Mémoire n° 93

CROISSANCE EN HAUTEUR DE LA RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE CROISSANT CÔTE À CÔTE

par R. Doucet
et J. Boily

recherche

Québec

RENÉ DOUCET est bachelier ès sciences appliquées (foresterie) de l'université Laval depuis 1966 et maître ès sciences forestières de la même institution depuis 1968. De 1967 à 1969, il a étudié au *State University of New York College of Environmental Sciences and Forestry* dont il recevait le diplôme de *Doctor of Philosophy* en 1974. Depuis 1969, il est à l'emploi de la Recherche à titre de chargé de recherches en sylviculture.

JOCELYN BOILY est bachelier ès sciences appliquées (foresterie) de l'Université Laval depuis 1972. Il a travaillé d'abord à la pépinière de Trécesson. En 1976, il devenait régisseur de l'Unité de gestion Charlevoix pour passer en 1980 à celle de Portneuf. En 1983, il devenait responsable de l'aménagement à la région administrative de Québec et en 1984, il passait à la Recherche forestière à titre de chargé de recherches en aménagement des forêts naturelles.

Depuis de nombreuses années, chacun des *Mémoires* et des autres rapports publiés par la Recherche forestière est revisé par un comité *ad hoc* d'au moins trois membres recrutés aussi bien à l'intérieur du Ministère que dans le milieu universitaire, la fonction publique fédérale ou les autres milieux de la recherche. Les responsables de la Recherche remercient les scientifiques qui ont accepté bénévolement de revoir le texte présenté ici et de participer ainsi à la diffusion des résultats des recherches menées au ministère de l'Énergie et des Ressources.

CROISSANCE EN HAUTEUR DE LA RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE, CROISSANT CÔTE À CÔTE

par

RENÉ DOUCET

et

JOCELYN BOILY

MÉMOIRE N° 93

SERVICE DE LA RECHERCHE APPLIQUÉE
DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES
1988

89-04337/

Ce texte est un rapport partiel du projet de recherche R82405 (anc. TP 83-2): Détermination du comportement des marcottes d'épinette noire à la suite de la coupe.

ISBN 2-550-19042-4
Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec

REMERCIEMENTS

Cette étude n'aurait pu être menée à bien sans la participation du personnel des Unités de gestion du ministère de l'Énergie et des Ressources, qui a fourni les renseignements sur les secteurs d'échantillonnage et effectué les mesures de terrain. Messieurs Valère Bertrand, Hubert Morin et Jean-Claude Ruel ont suggéré de nombreuses améliorations à une première version du manuscrit.

RÉSUMÉ

La croissance en hauteur des marcottes d'épinette noire a été comparée à celle de semis d'épinette noire et de pin gris obtenus par plantation ou ensemencement direct et croissant dans leur entourage immédiat. Le pin gris a généralement démontré une supériorité évidente sur les marcottes d'épinette noire. Pour ce qui est des plants d'épinette noire, la situation est beaucoup moins claire. Dans deux plantations établies un an après coupe, les plants à racines nues ont eu une meilleure croissance que les marcottes. Plants et marcottes ont eu une croissance égale dans une autre plantation réalisée quatre ans après coupe. Enfin, les marcottes ont surpassé les semis en godet de façon marquée ans une troisième plantation réalisée un an après coupe. Ces résultats montrent que le marcottage ne peut être rejeté comme mode de reproduction de l'épinette noire, sans une évaluation de son potentiel à plus long terme.

ABSTRACT

Height growth of black spruce layers was compared to that of seedlings of black spruce and jack pine established in their immediate vicinity by planting or direct seeding. Jack pine height growth was generally superior to that of black spruce layers. Height growth of black spruce seedlings was significantly superior to that of layers in only two of the four areas that were sampled: these were bareroot stock planted one year after clearcutting. In another plantation using bareroot stock planted four years after cutting, seedling and layer growth was comparable. And in the last one, layers grew significantly better than container stock planted one year after clearcutting. These results show that layering should not be rejected as a way of reproduction for black spruce before any long-term evaluation of its potential.

TABLE DES MATIÈRES

	page
REMERCIEMENTS	iii
RÉSUMÉ	v
ABSTRACT	vii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xiii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I - MÉTHODES	3
CHAPITRE II - RÉSULTATS	7
CHAPITRE III - DISCUSSION	25
CONCLUSION	29
BIBLIOGRAPHIE	31

LISTE DES TABLEAUX

page

Tableau 1 - Caractéristiques des secteurs 4

Tableau 2 - Comparaison de quelques caractéristiques dendrométriques des plants et des marcottes. . 9

Tableau 3 - Coefficient de correlation entre les croissances de certaines années 11

LISTE DES FIGURES

page

Figure 1 - Hauteur totale et croissance annuelle de plants à racines nues et de marcottes d'épinette noire, secteur 21A 12

Figure 2 - Hauteur totale et croissance annuelle de plants à racines nues et de marcottes d'épinette noire, secteur 21B 13

Figure 3 - Hauteur totale et croissane annuelle de semis de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 26A 14

Figure 4 - Hauteur totale et croissance annuelle des plants à racines nues de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 26B 15

Figure 5 - Hauteur totale et croissance annuelle de semis de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 26C 16

Figure 6 - Hauteur totale et croissance annuelle de plants en godet et de marcottes d'épinette noire, secteur 33A 17

Figure 7 - Hauteur totale et croissance annuelle de plants à racines nues de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 33B 18

Figure 8 - Hauteur totale et croissance annuelle de plants en godet de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 33 C 19

Figure 9 - Hauteur totale et croissance annuelle de semis de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 73-74A 20

Figure 10 - Hauteur totale et croissance annuelle de semis de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 73-74B 21

Figure 11 - Hauteur totale et croissance annuelle de semis de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 86A 22

Figure 12 - Hauteur totale et croissance annuelle de semis de pin gris et de marcottes d'épinette noire, secteur 86B 23

Figure 13 - Hauteur totale et croissance annuelle de plants à racines nues et de marcottes d'épinette noire, secteur 94 24

INTRODUCTION

Le marcottage est un mode de reproduction fréquent chez l'épinette noire(*Picea mariana*(Mill.) B.S.P.), mais son importance pratique dans le processus de renouvellement des peuplements forestiers soulève encore de nombreux doutes. La plupart des observations passées se sont limitées à décrire le phénomène et à déterminer sa distribution géographique, ainsi que les conditions propices à sa manifestation (Doucet et Boily, 1987). Quelques études seulement ont porté sur la productivité de peuplements mûrs de marcottes (Kenety, 1917; Stanek, 1968) et sur la croissance comparative de semis naturels et de marcottes (Frisque, 1977; Vincent, 1964). D'ailleurs, il est souvent difficile de comparer semis et marcottes, car les deux ne se retrouvent pas nécessairement aux mêmes endroits (Frisque et Vézina, 1977).

Nous avons publié récemment les résultats d'une étude entreprise pour comparer la croissance de plants à racines nues et de marcottes situées côte à côte (Doucet et Boily, 1986). Les observations ont par la suite été étendues à d'autres secteurs. Les plantations d'épinette noire d'un certain âge étant peu nombreuses dans la forêt boréale du Québec, nous avons aussi échantillonné des ensemencements et des plantations de pin gris. Les résultats obtenus sont présentés dans le présent rapport.

CHAPITRE I

MÉTHODES

L'étude a eu lieu dans des secteurs de coupe plantés ou ensemencés depuis une dizaine d'années, dans lesquels se retrouvaient des marcottes d'épinette noire (tableau 1). Le type de peuplement avant coupe était connu dans dix secteurs: neuf étaient des pessières pures parvenues à maturité et l'autre, une pessière à pin gris. Un certain nombre de points d'échantillonnage (maximum 100) espacés de 5 m ont été répartis dans chaque secteur, sur des virées distantes de 10 m les unes des autres. Le plant le plus rapproché de chaque point était retenu, ainsi qu'une marcotte située dans un rayon de 2 m de ce plant. Comme les semis et les marcottes se retrouvent souvent en bouquets, les mesures portaient, dans ce cas, sur la tige dominante de chaque bouquet, puisque c'est elle qui devrait faire partie du peuplement principal à maturité.

Chaque tige était déterrée au besoin pour établir son origine (plant ou marcotte) et sectionnée à 4 cm au-dessus de la racine la plus haute. La hauteur totale était mesurée à partir de ce point, de même que les croissances annuelles, de l'année de l'échantillonnage à celle de la coupe. Les pousses les plus

Tableau 1: Caractéristiques des secteurs

Région	2					3		
Unité de gestion et secteur	21A	21B	26A	26B	26C	33A	33B	33C
Région écologique	8f	8e	12b	12b	12b	8f	8f	8c
Latitude	47°48'30"	48°15'50"	50°07'00"	49°53'00"	49°43'00"	47°50'00"	47°53'00"	47°51'00"
Longitude	71°14'30"	71°25'30"	74°06'00"	74°22'00"	75°11'00"	70°47'00"	70°47'00"	70°02'00"
Altitude (m)	603	333	396	396	335	640	680	310
Topographie	Platière sèche	Platière sèche	Haut versant	Platière sèche	Bas versant	Platière sèche	Platière sèche	Platière sèche
Texture du dépôt	Loam sableux	Loam sableux	Loam	Sable loameux	Argile limoneux	Loam sableux	Loam sableux	Sable loameux
Drainage	Rapidement drainé	Bien drainé	Bien drainé	Rapidement drainé	Modérément drainé	Bien drainé	Rapidement drainé	Rapidement drainé
Épaisseur d'humus (cm)	5	10	5	5	7	30	20	20
Année après la coupe	11	7	12	12	9	12	12	12
Méthode de coupe	Arbre en longueur	Arbre en longueur	Keering 2,5 m	Arbre en longueur	Arbre en longueur	Arbre en longueur	Arbre en longueur	Arbre en longueur
Type d'intervention sylvicole	Plantation à racines nues	Plantation à racines nues	Ensemencement	Plantation à racines nues	Ensemencement	Plantation en godet	Plantation à racines nues	Plantation en godet
Nombre d'années après l'intervention	7	6	8	11	9	11	9	10
Travaux préparatoires	Aucun	Scarifiage	N.D.	Aucun	N.D.	Aucun	Aucun	Aucun
Essence plantée ou ensemencée	EPN	EPN	Pig	Pig	Pig	Epn	Pig	Pig
Age des plants	2-2	2-1	-	3-0	-	1-0	2-0	1-0
Hauteur des plants	15-35	15-35	-	15-35	-	7,5-15	15-35	10-25
Taux de survie ou coefficient de distribution après 5 ans (%)	75	96	Art. Nat. 41 38	76	Art. Nat. 61 50	59	73	90
Nombre de parcelles pour mesurer le taux de survie ou le coefficient	5	5	4	4	4	3	5	2

N.D.: non disponible

Tableau 1 (suite)

Région	7		8		9
Unité de gestion et secteur	73-74A	73-74B	86A	86B	94
Région écologique	7a2	7a2	12a	12a	11a
Latitude	47°34'45"	47°38'20"	49°16'00"	49°16'00"	50°00'05"
Longitude	75°49'00"	75°44'45"	78°02'00"	77°58'00"	67°17'15"
Altitude (m)	412	412	296	230	267
Topographie	Platière sèche	Platière sèche	Haut versant	Platière humide	Bas versant
Dépôt	Sable	Sable	Argile limoneux	Argile	Sable loameux
Drainage	Bien drainé	Bien drainé	Modérément drainé	Mal à très mal drainé	Modérément drainé
Épaisseur d'humus (cm)	10	10	20	35	5
Année après la coupe	12	12	11	8	13
Méthode de coupe	Billes de 1,2 m	Billes de 1,2 m	Arbre en longueur	Arbre en longueur	Arbre en longueur
Type d'intervention sylvicole	Ensemencement	Ensemencement	Ensemencement	Ensemencement	Plantation à racines nues
Nombre d'années après l'intervention	10	10	7	7	12
Travaux préparatoires	N.D	N.D.	N.D	N.D	Aucun
Essence plantée ou ensemencée	Pig	Pig	Pig	Pig	Epn
Age des plants	-	-	-	-	3-0
Hauteur des plants	-	-	-	-	15-35
Taux de survie ou coefficient de distribution après 5 ans (I)	N.D	N.D	N.D	N.D.	81
Nombre de parcelles pour mesurer le taux de survie ou le coefficient	N.D	N.D	N.D.	N.D.	3

récentes pouvaient être mesurées avec précision sur le terrain, alors que les plus anciennes nécessitaient des observations en laboratoire: un binoculaire servait à compter l'âge à chaque verticille identifié.

Les autres observations effectuées à chaque point étaient la position topographique selon les normes d'inventaire de régénération (Paquet, 1984), la texture du sol et la classe de drainage (*Atelier sur les données pédologiques*, 1978), ainsi que l'épaisseur de l'humus en cm. Un relevé de végétation par secteur, pour lequel on indiquait l'abondance-dominance moyenne de chaque espèce, selon la méthode de Braun-Blanquet (*in* Grandtner, 1966), complétait les observations.

Les moyennes des caractéristiques dendrométriques ont été calculées pour chaque secteur et chaque mode de reproduction. La comparaison entre les plants à racines nues (ou les semis) et les marcottes a été faite pour chaque secteur au moyen de tests de t pairés (Steel et Torrie, 1960) portant sur la hauteur totale, les croissances annuelles en hauteur et la croissance moyenne en hauteur des trois années les plus récentes. Les coefficients de corrélation simple entre diverses mesures de croissance ont aussi été calculés.

CHAPITRE II

RÉSULTATS

Secteurs échantillonnés

Treize secteurs, dont deux dans la zone de la forêt mixte (Thibault, 1985) et les autres dans la zone boréale, ont été échantillonnés dans cinq régions administratives. La coupe totale avait eu lieu entre 7 et 13 ans auparavant, la plupart du temps dans des pessières noires mûres ou surannées, qui occupaient des stations relativement sèches. La végétation était habituellement dominée par le bleuet (*Vaccinium angustifolium* Ait. et *V. myrtilloides* Michx.), de même que par *Pleurozium schreberi* (BSG) Mitt. et *Polytrichum sp.* Les sphaignes étaient abondantes dans deux secteurs modérément drainés et dans un secteur mal drainé.

Seulement quatre des secteurs avaient été plantés en épinette noire, les autres ayant été ensemencés ou plantés en pin gris. Le taux de survie des plantations, après cinq ans, était généralement supérieur à 70 pour 100 et pouvait atteindre 96 pour 100.

Croissance en hauteur

Au moment de la coupe, la croissance en hauteur des marcottes était le plus souvent inférieure à 5 cm (figures 1 à 13). On remarque par la suite, tant pour les plants que pour les marcottes, une tendance à l'augmentation de la croissance annuelle avec les années, avec parfois des fluctuations importantes. Celles-ci sont quelquefois synchronisées pour les plants et les marcottes, laissant soupçonner l'effet perturbateur de conditions climatiques particulières. Dans d'autres cas, les fluctuations sont opposées: une augmentation de croissance de l'un des types de régénération se produit en même temps qu'une diminution de croissance de l'autre type au cours de la même année.

Chaque secteur étant différent en termes d'âge de la coupe ou de la plantation, d'essence plantée et de type de plant ainsi que de caractéristiques de station, il est difficile d'établir des tendances autres que celle qui vient d'être mentionnée. Il est à noter que la croissance en hauteur du pin gris, planté ou semé, surpasse celle de l'épinette de façon marquée (tableau 2), quels que soient l'âge et le délai de plantation, à l'exception d'une plantation de semis en godet. Les probabilités sont grandes que ces différences ne soient pas dues au hasard, ainsi que le démontrent les résultats des test de *t* (tableau 2). Quant à la croissance de l'épinette noire en plantation, elle est supérieure à celle des marcottes, de façon importante, dans deux cas sur quatre, soit deux plantations réalisées un an seulement après la coupe. Dans un autre cas, les croissances de la dernière année sont sensiblement égales, la plantation ayant eu lieu quatre ans après la coupe. Enfin la croissance des marcottes d'un dernier secteur a surpassé considérablement celle des semis en godet plantés un an après la coupe. Les résultats sont

Tableau 2: Comparaison de quelques caractéristiques dendrométriques des plants et des marcottes

Région	2										3						7				8				9	
Unité de gestion et secteurs	21A		21B		26A		26B		26C		33A		33B		33C		73-74A		73-74B		86A		86B		94	
Essence	Epn		Epn		Pig	Epn	Pig	Epn	Pig	Epn	Epn		Pig	Epn	Pig	Epn	Pig	Epn	Pig	Epn	Pig	Epn	Pig	Epn	Epn	
Catégorie*	P	M	P	M	S	M	P	M	S	M	P	M	P	M	P	M	S	M	S	M	S	M	S	M	P	M
Croissance de la dernière année	27	25	34	27	31	13	50	38	35	19	19	27	33	25	29	28	40	36	45	30	47	26	43	23	23	16
Hauteur totale (cm)	120	126	124	114	129	97	347	300	157	117	140	249	201	287	157	238	285	258	241	253	178	138	156	131	183	164
Hauteur des marcottes au moment de la plantation (cm)	-	25	-	28	-	35	-	77	-	27	-	37	-	92	-	80	-	21	-	53	-	25	-	29	-	36
Hauteur des marcottes au moment de la coupe (cm)	-	9	-	23	-	22	-	66	-	27	-	32	-	57	-	69	-	13	-	31	-	10	-	25	-	32
Comparaison plants vs marcottes (test de t) croissance de la dernière année	1,91		4,26		12,60		2,90		8,88		-4,91		4,55		0,88		8,98		9,38		17,14		15,44		7,44	
Probabilité d'obtenir cette valeur de t de façon aléatoire	0,056		0,0004		<0,0001		0,012		<0,0001		0,0001		0,0001		0,611		<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001	
Nombre de paires d'échantillons	99		100		100		14		100		50		50		50		50		50		100		100		100	

* P = plants
S = semis
M = marcotte

les mêmes lorsque la comparaison porte sur la croissance cumulative des trois dernières années. La croissance quinquennale des marcottes au cours de la dernière période a varié de 45 à 179 cm et sept des treize secteurs ont eu une croissance de plus de 95 cm.

En général, la croissance des plants pour une année donnée était fortement corrélée avec celle des années précédentes; c'était d'ailleurs toujours le cas pour la croissance de la dernière année par rapport à celle de l'année précédente (tableau 3). Il en allait de même de la croissance des marcottes. Par contre, la croissance des plants d'une année n'était habituellement pas corrélée de façon significative avec celle des marcottes pour la même année. Il y avait toutefois des exceptions, ainsi qu'on peut le constater au tableau 3, tant pour les croissances des trois dernières années que pour celle de la dernière année seulement. Lorsqu'elles sont significatives, ces corrélations sont habituellement positives, mais dans un cas, la corrélation s'est avérée négative.

Hauteur totale

Malgré leur plus forte croissance dans dix cas sur treize, la hauteur totale des plants ou des semis d'épinette noire et de pin gris ne surpassait celle des marcottes que dans huit secteurs (figures 1 à 13) et la différence était toujours inférieure à 50 cm. Par contre, dans trois des cinq cas où les marcottes surpassaient les plants, la différence était de plus de 80 cm (tableau 2) bien que la plantation ou l'ensemencement aient parfois eu lieu deux ans ou moins après la coupe.

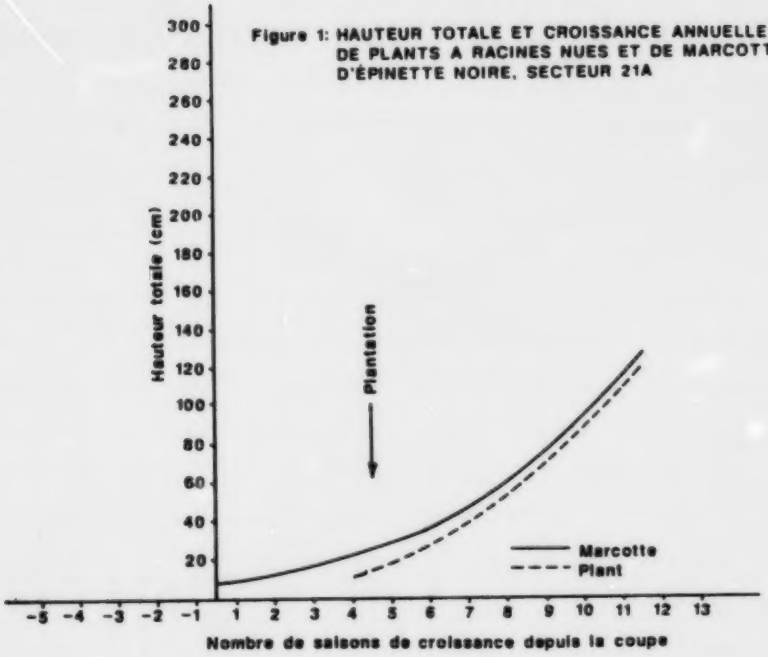
Tableau 3. Coefficient de corrélation entre les croissances de certaines années

Secteurs	Deg. de liberté	Croissance de la dernière année VS croissance de l'année précédente				Croissance des plants VS croissance des marcottes			
		Plants		Marcottes		Dernière annnée		Trois dernières années	
		R*	P**	R*	P**	R*	P**	R*	P**
21A	97	0,365	0,0005	0,653	<0,0001	0,065	0,5342	0,044	0,6727
21B	98	0,588	<0,0001	0,631	<0,0001	0,061	0,5576	0,100	0,6718
26A	98	0,806	<0,0001	0,865	<0,0001	-0,014	0,8857	-0,015	0,2577
26B	98	0,777	0,0032	0,901	0,0002	0,015	0,9617	0,101	0,7522
26C	12	0,581	<0,0001	0,595	<0,0001	-0,551	<0,0001	-0,298	0,0032
33A	48	0,874	<0,0001	0,414	0,0037	0,088	0,5589	0,440	0,0021
33B	48	0,748	<0,0001	0,330	0,0208	-0,070	0,6412	-0,030	0,8347
33C	48	0,493	0,0006	0,470	0,0011	0,325	0,0288	0,123	0,5904
73-74A	48	0,596	0,0001	0,468	0,0011	0,271	0,0592	0,242	0,0938
73-74B	48	0,300	0,0361	0,439	0,0022	0,045	0,7595	0,299	0,0366
86A	98	0,603	<0,0001	0,836	<0,0001	0,468	<0,0001	0,342	0,0009
86B	98	0,558	<0,0001	0,820	<0,0001	0,292	0,0038	0,404	0,0001
94A	98	0,709	<0,0001	0,697	<0,0001	0,421	0,0001	0,511	<0,0001

* Coefficient de corrélation

** Probabilité que la corrélation soit due au hasard

Figure 1: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE PLANTS A RACINES NUES ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE, SECTEUR 21A



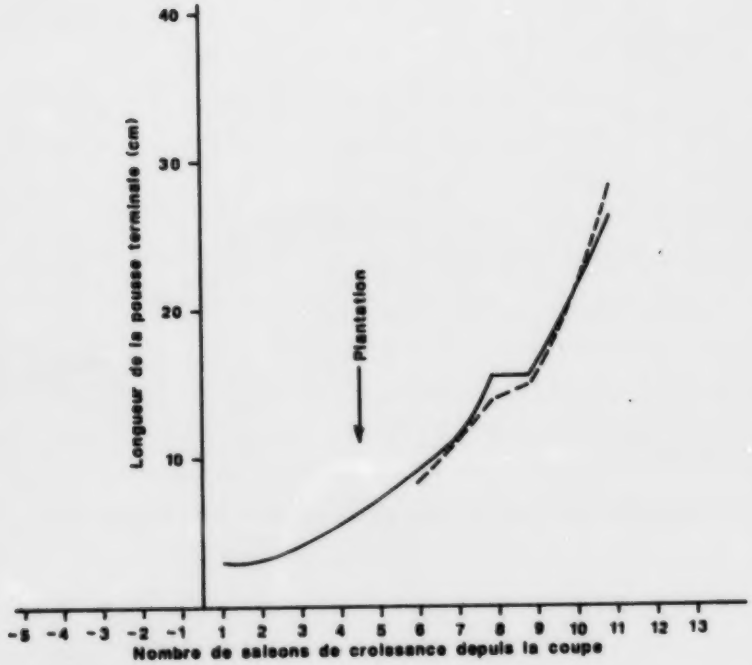
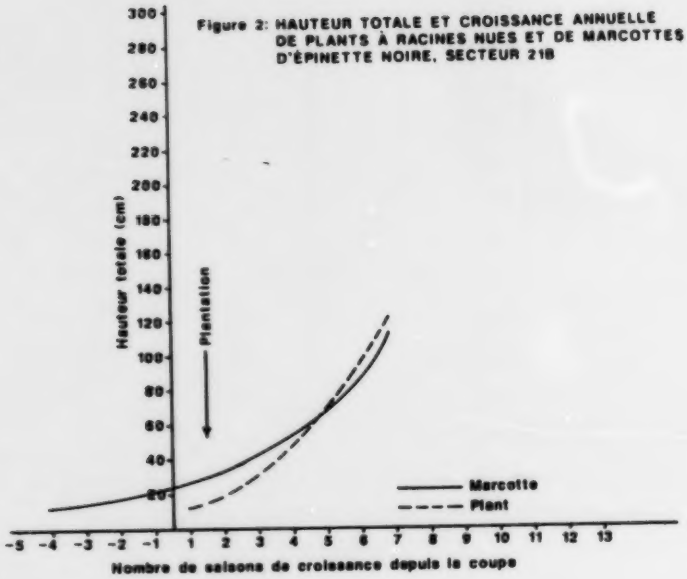
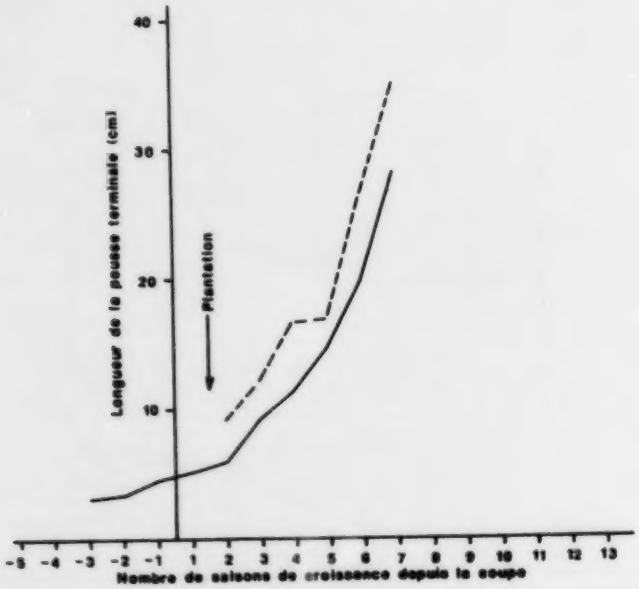


Figure 2: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE PLANTS À RACINES NUES ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE, SECTEUR 218





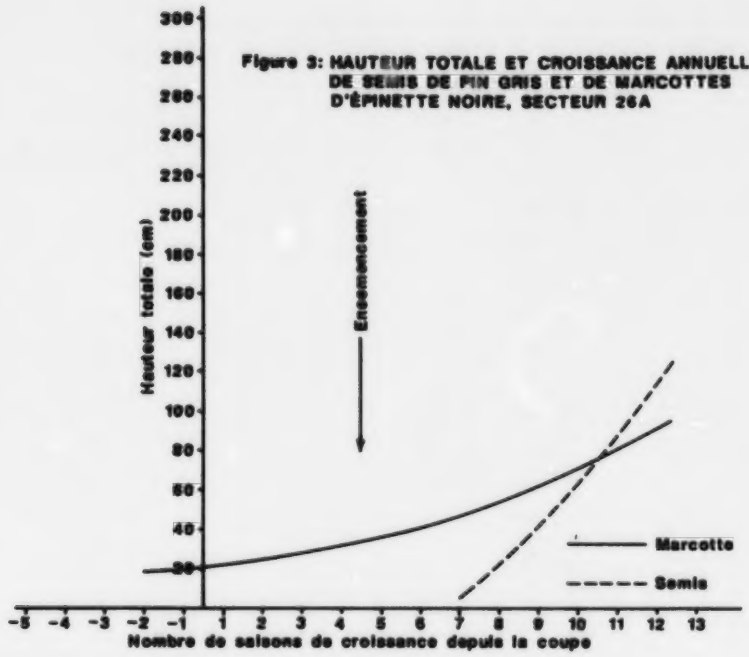


Figure 3: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE SEMIS DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE, SECTEUR 26A

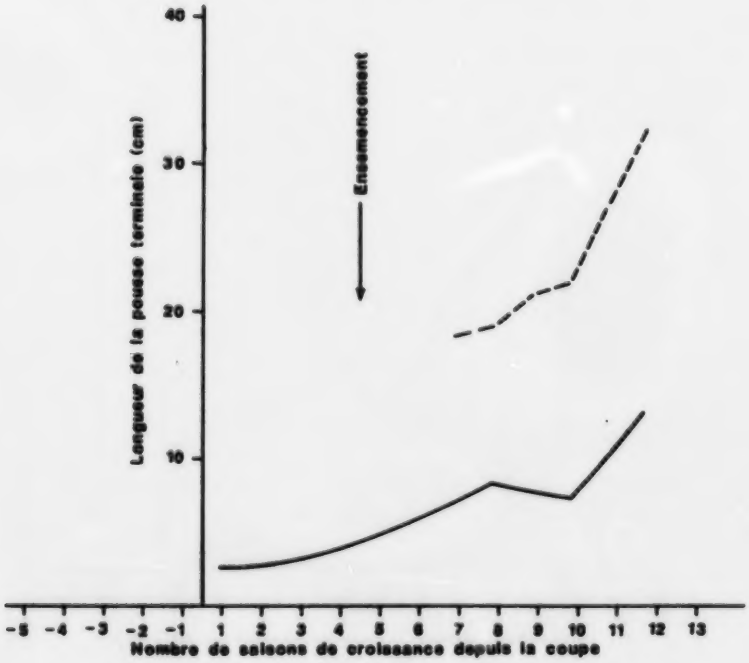
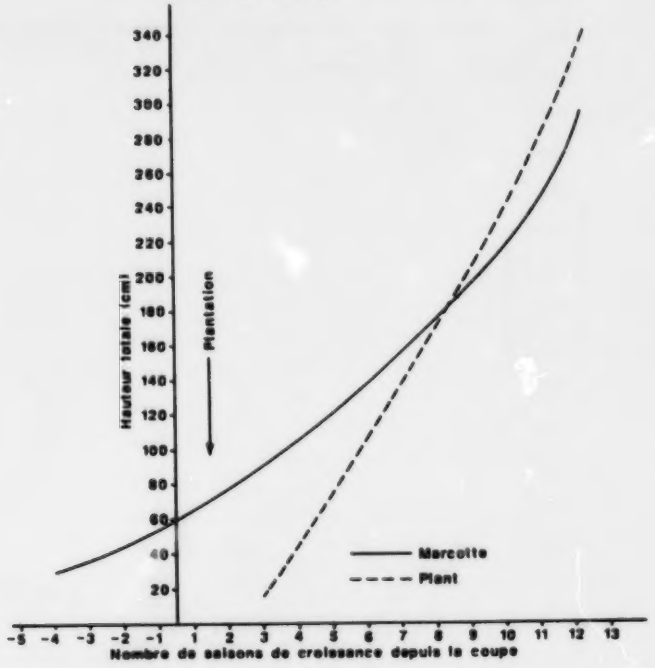
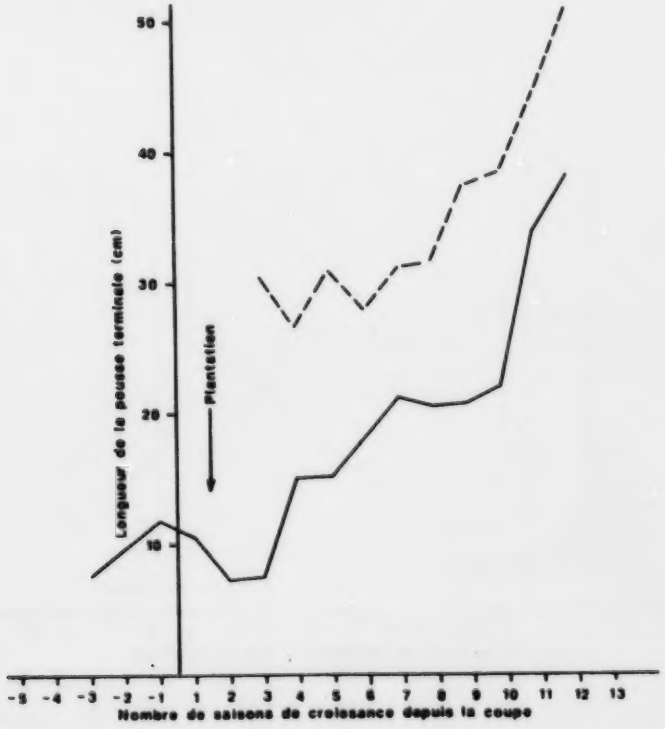


Figure 4: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DES PLANTS À RACINES NUES DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'EPINETTE NOIRE. SECTEUR 26B





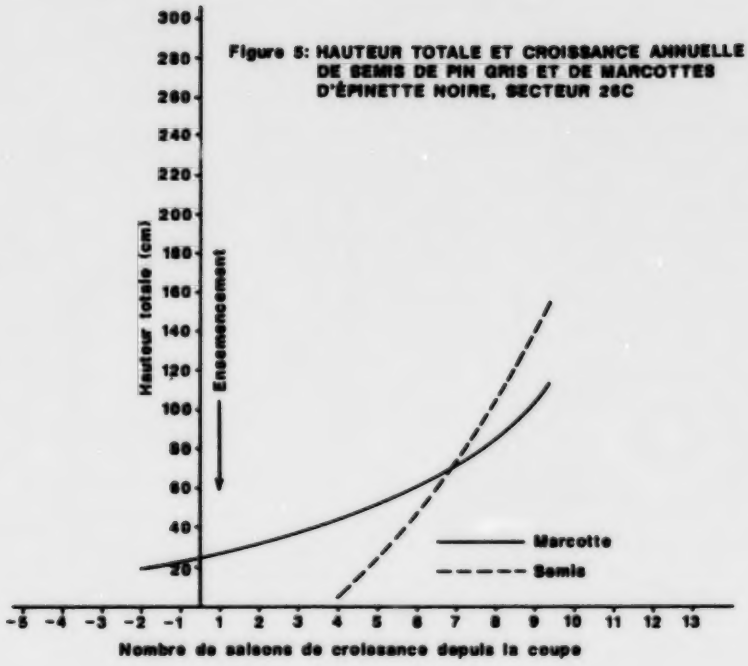


Figure 5: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE SEMIS DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE, SECTEUR 28C

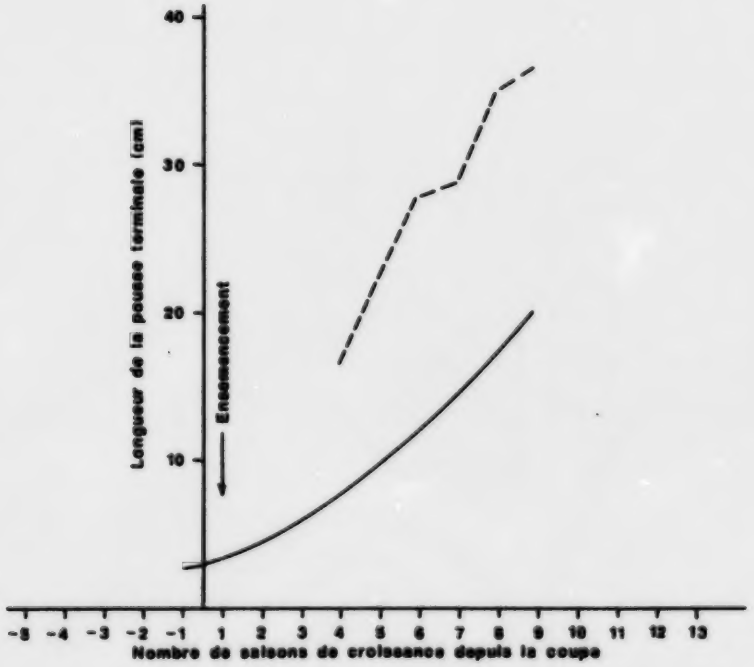
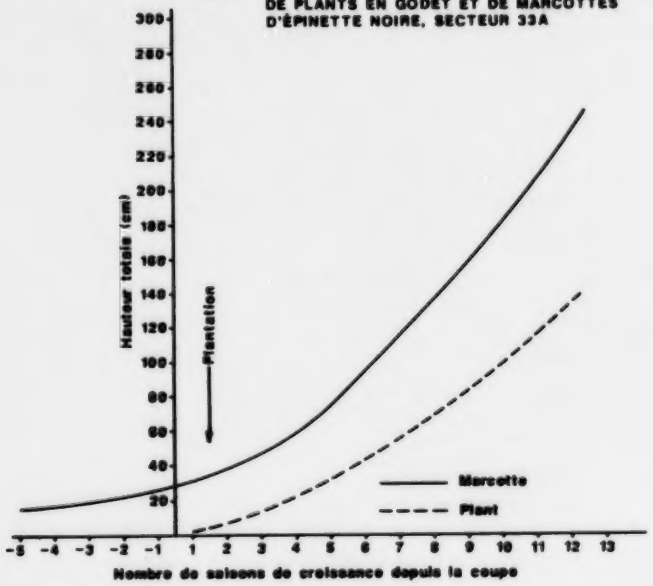


Figure 6: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE PLANTS EN GODET ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE, SECTEUR 33A



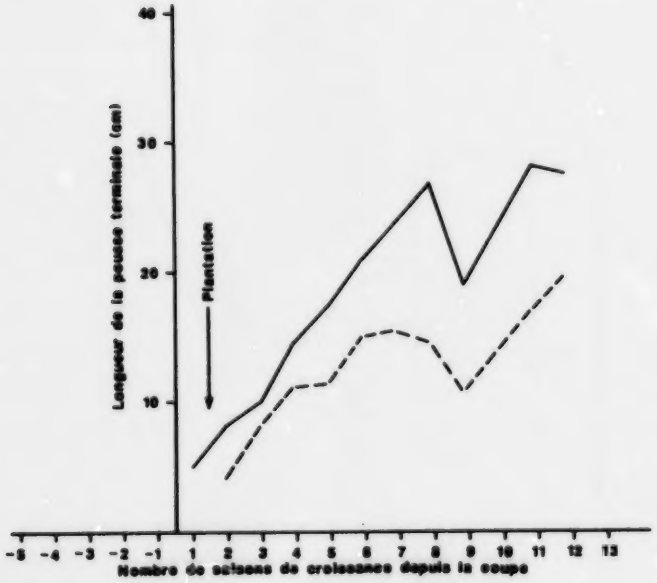
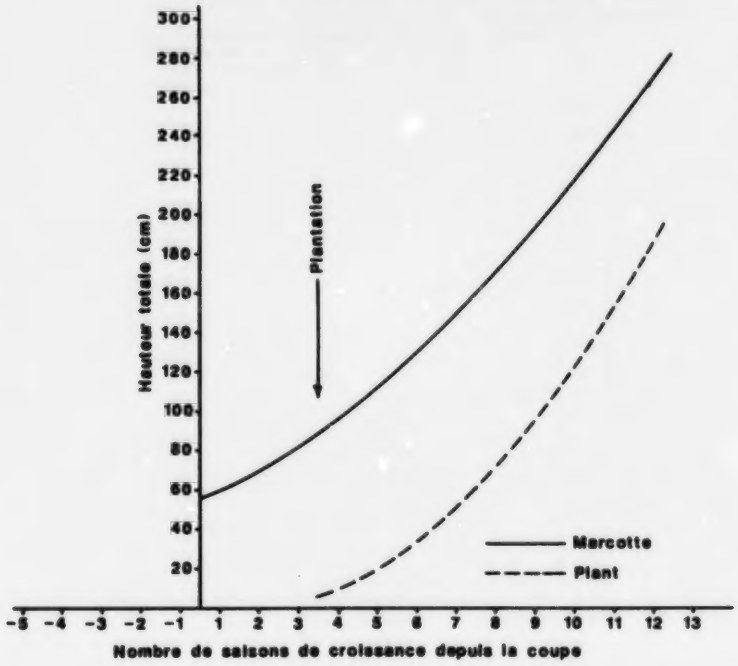


Figure 7: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE PLANTS A RACINES NUES DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 338



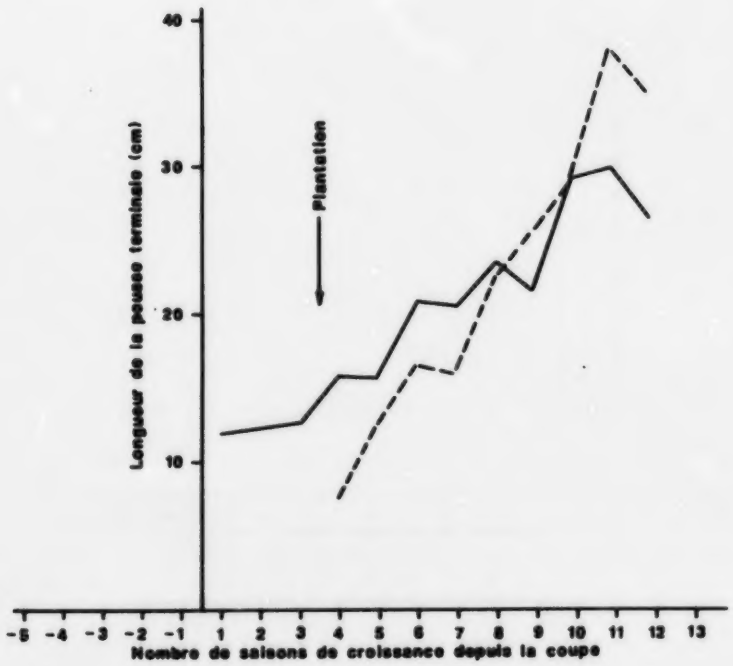
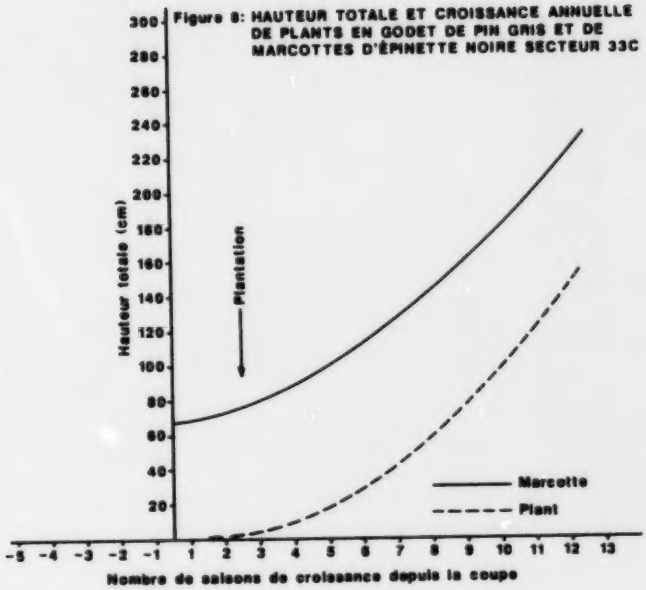


Figure 8: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE PLANTS EN GODET DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 33C



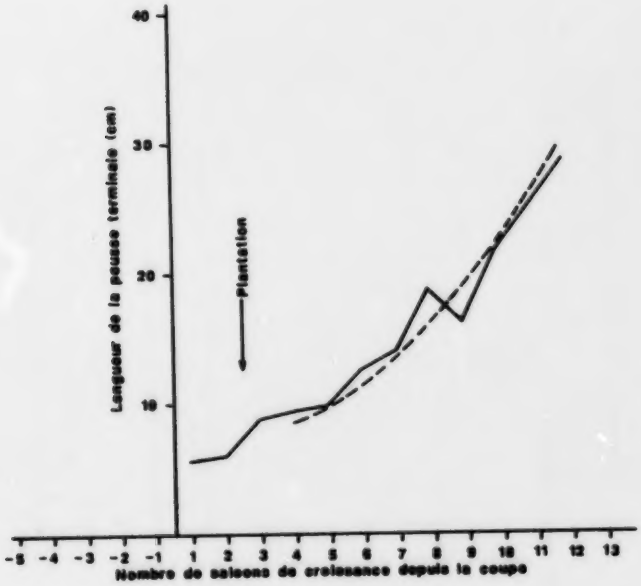
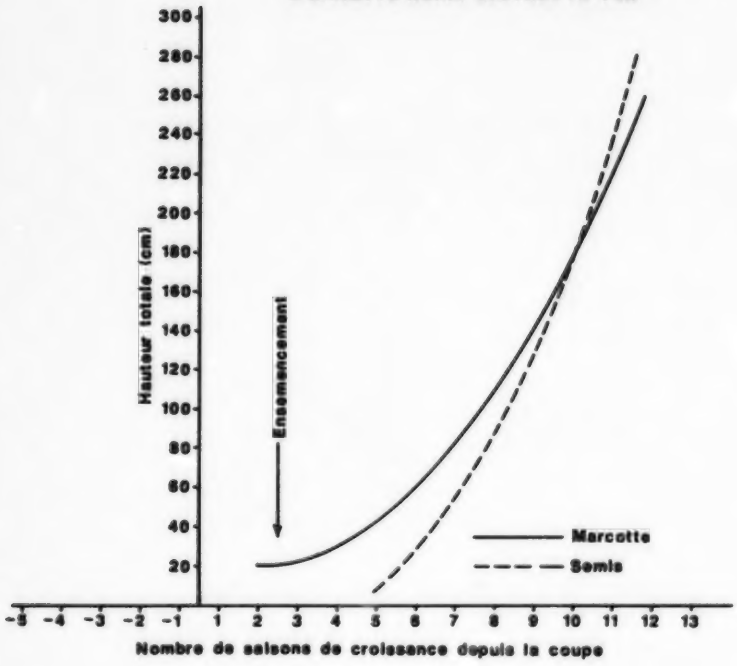


Figure 9: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE SEMIS DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 73-74A



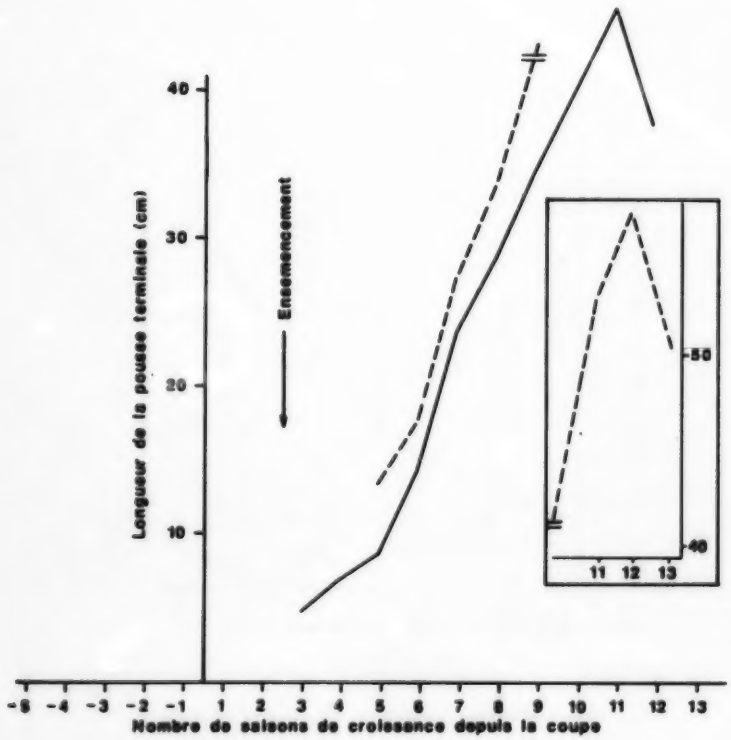
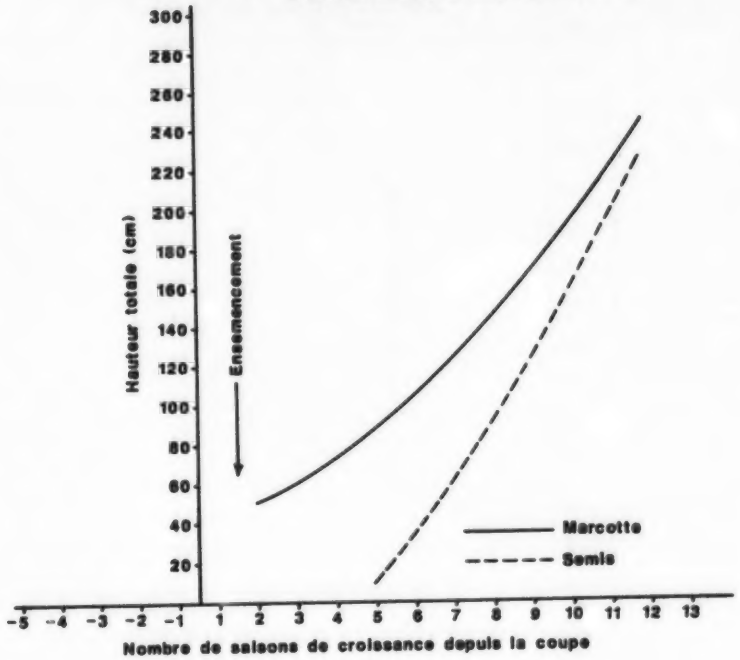


Figure 10: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE SEMIS DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 73-74B



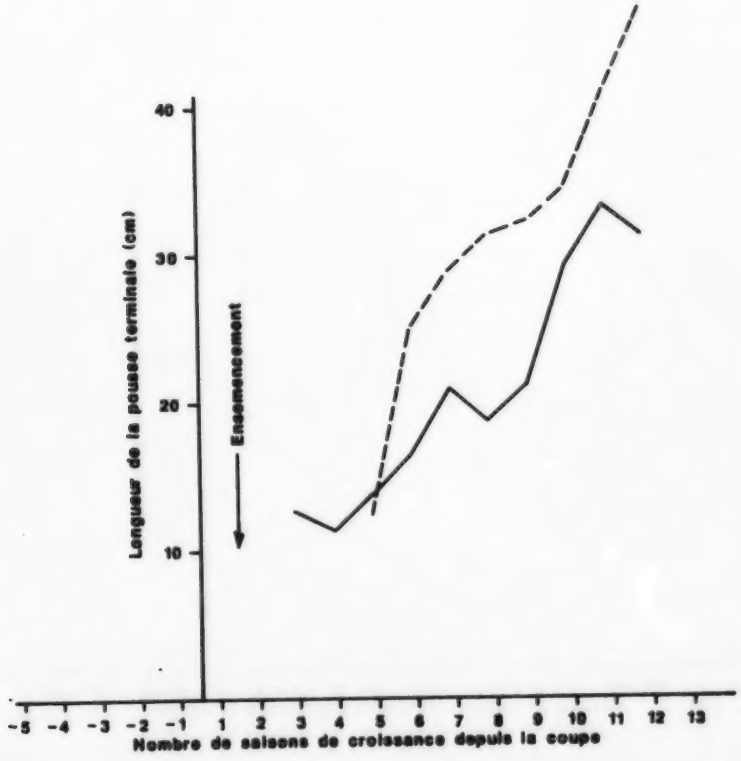
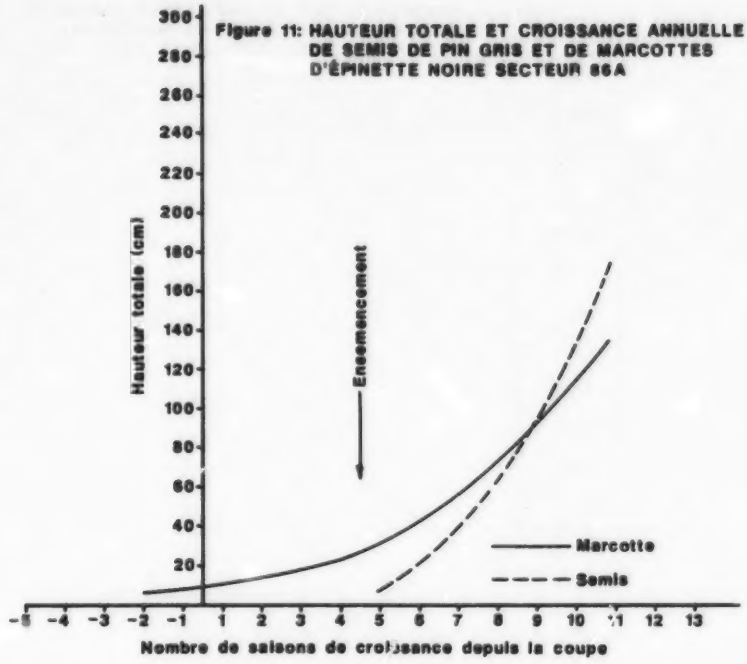


Figure 11: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE SEMIS DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 86A



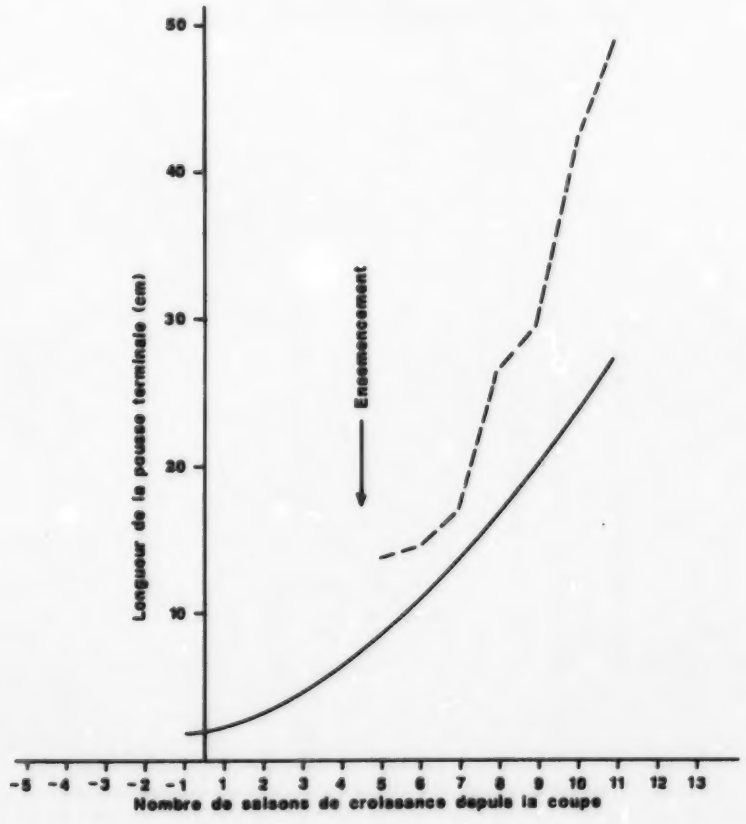
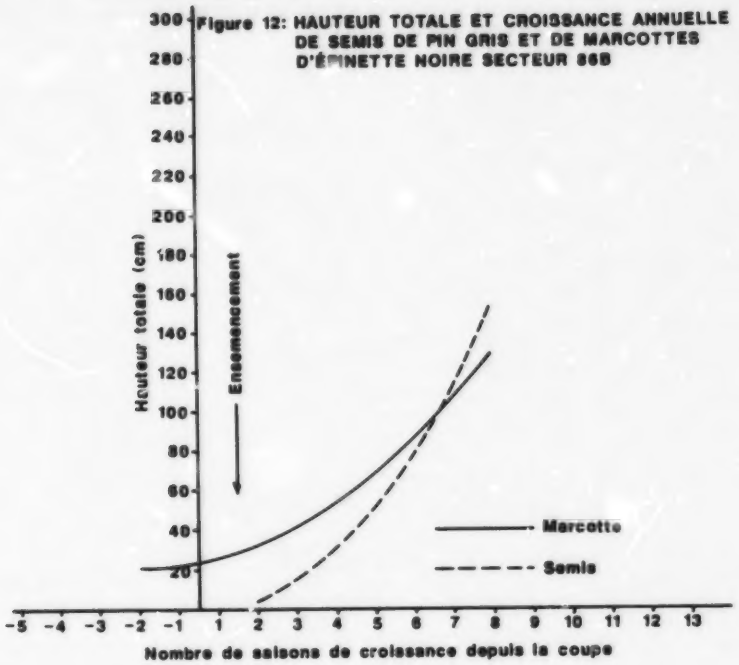


Figure 12: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE SEMIS DE PIN GRIS ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 868



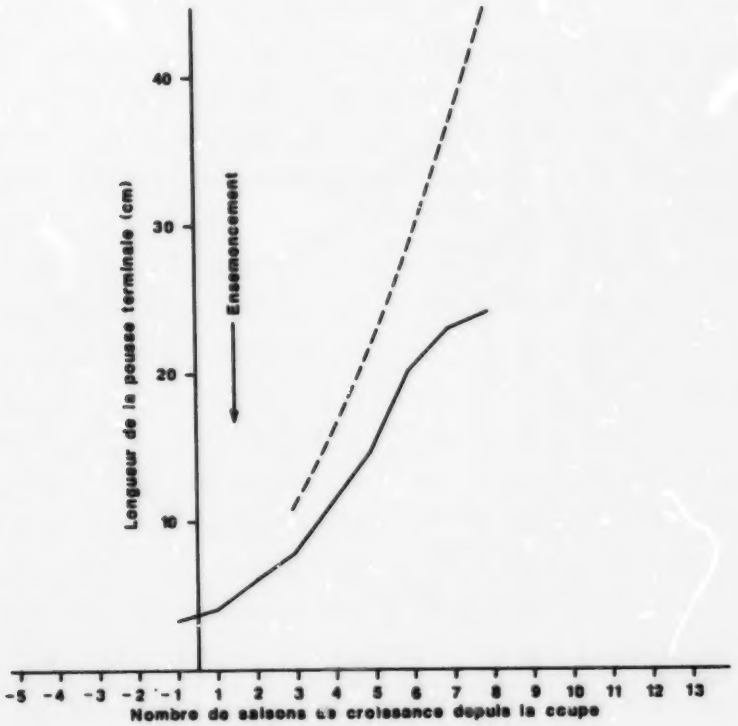
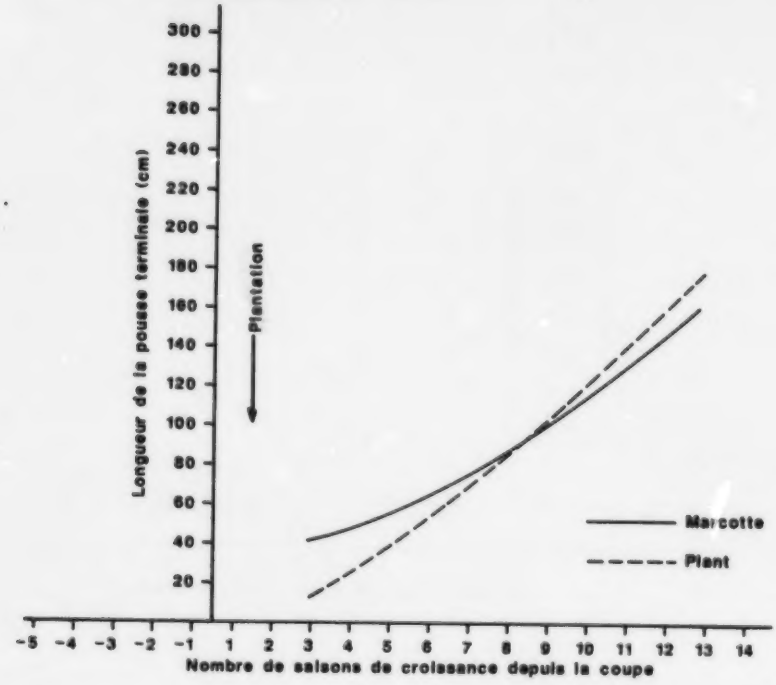
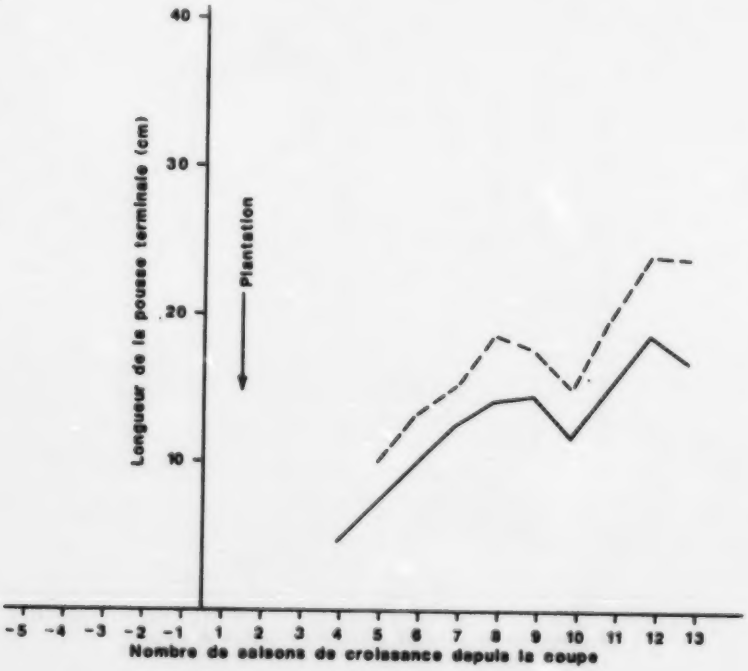


Figure 13: HAUTEUR TOTALE ET CROISSANCE ANNUELLE DE DE PLANTS À RACINES NUES ET DE MARCOTTES D'ÉPINETTE NOIRE SECTEUR 94





CHAPITRE III

DISCUSSION

Dans neuf des treize secteurs examinés, la pousse terminale des marcottes dominantes a atteint de 25 à 38 cm, entre sept et douze ans après la coupe (tableau 2). Ceci se compare avec des croissances annuelles périodiques de 30 et 20 cm respectivement pour des stations de bonne et de moyenne qualité en Ontario, pour la période de 20 à 25 ans (Plonski, 1974). L'analyse de tiges dominantes, près de Thunder Bay, Ontario, a donné aussi des valeurs de croissance annuelle de 22 et 30 cm pour de bonnes stations (Mead, 1978). Des expériences d'ensemencement d'épinette noire réalisées à Terre-Neuve (Richardson, 1969) ont résulté en des croissances de 104 à 115 cm par les semis dominants, entre les âges de 5 et 10 ans, ce qui se rapproche des croissances de 95 à 179 cm dans la majorité des secteurs de la présente étude, pour la période correspondante. Le contraste est donc frappant entre la faible croissance des marcottes au moment de la coupe et celle qui a été mesurée quelques années plus tard. Dans les peuplements mûrs, la régénération préétablie de marcottes croît d'habitude très lentement (Frisque, 1977).

Quant aux résultats des plantations, plusieurs se comparent favorablement à ceux d'études réalisées antérieurement (Racey *et al.*, 1985; Sheedy, 1987; Sutton, 1987; Wood et Dominy, 1985). Nos résultats peuvent donc être considérés comme représentatifs de la croissance de plantations de bonne qualité réalisées au cours de la période concernée. Ils confirment la supériorité du pin gris sur l'épinette noire, quant à la croissance juvénile en hauteur. Toutefois la supériorité des plants d'épinette noire sur les marcottes est loin d'avoir été démontrée.

Les deux seuls cas où les plants d'épinette noire dominent les marcottes de façon marquée sont des plantations réalisées un an après la coupe. Il aurait suffi que la plantation ait lieu deux ou trois ans plus tard pour que cette différence ne se manifeste pas, les marcottes ayant dans l'intervalle accru leur avance. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit dans une des plantations étudiées, ainsi que dans deux autres dont les résultats ont été rapportés antérieurement (Doucet et Boily, 1986). Si l'on considère que dans quelques autres cas, les plants ont encore une hauteur totale inférieure à celle des marcottes, malgré une croissance supérieure, il faut bien admettre que la réponse définitive à cette question de la supériorité d'une forme de régénération sur l'autre nécessitera des observations sur une plus longue période. Ceci est d'autant plus vrai que la croissance de l'une ne suit pas nécessairement le même cheminement que celle de l'autre. Il semble que la croissance en hauteur du pin gris en plantation puisse culminer puis décroître plus rapidement que celle de la régénération naturelle (Beckwick *et al.*, 1984). En ce qui concerne l'épinette, les tables de rendement de Plonski (1974) montrent que la croissance en hauteur a déjà commencé à décroître avant l'âge de 25 ans sur les meilleures stations; la période de croissance maximale se produirait de plus en plus tard à mesure que la qualité de station diminue. Par contre, il semble que la croissance soit

demeurée à peu près constante entre 5 et 10 ans dans des essais d'ensemencement à Terre-Neuve (Richardson, 1969). Enfin, les résultats de plantations d'épinette noire en Gaspésie montrent une augmentation constante de la croissance en hauteur jusqu'à l'âge de 15 ans.[1] Les connaissances actuelles ne permettent donc pas d'être fixé sur ce point. Les études en cours démontrent toutefois que la croissance annuelle des marcottes augmente régulièrement au cours des vingt premières années qui suivent la coupe.

La performance des marcottes, comme celle des plants et des semis, varie beaucoup d'un secteur à l'autre, sous l'influence probable de certains facteurs du milieu, que les observations effectuées n'ont pas permis de mettre en lumière. En Ontario, Carmean (1986) n'a pas trouvé de relation très étroite entre l'indice de station, tel que mesuré par la hauteur, et la classification écologique. Des études plus poussées seront sans doute nécessaires pour y parvenir. Il faudrait probablement tenir compte de la croissance passée pour tenter de prédire la croissance future, puisqu'elles semblent souvent correlées de façon significative. Par contre, l'absence de corrélation significative, dans la majorité des cas, entre la croissance en hauteur des plants et celle des marcottes, donne à penser que les secteurs étudiés étaient relativement uniformes: le plant et la marcotte d'un même point d'échantillonnage ne se ressemblent pas plus, en termes de croissance, que ceux qui occupent des points d'échantillonnage différents. Les secteurs où la corrélation est forte seraient donc plus variables, plants et marcottes croissant alors mieux aux points d'échantillonnage représentant une station de meilleure qualité, et moins bien dans le cas contraire.

---

[1] Valère Bertrand, communication personnelle

CONCLUSION

Les résultats de la présente étude montrent que dans tous les secteurs, la croissance des marcottes augmente de façon importante dans les quelques années qui suivent la coupe du peuplement principal, et qu'elle est loin d'être négligeable dans bien des cas. De plus, la supériorité des plants d'épinette noire sur les marcottes n'a pas été démontrée. Une conclusion définitive ne pourra être atteinte qu'avec des observations portant sur une plus longue période.

BIBLIOGRAPHIE

ATELIER SUR LES DONNÉES PÉDOLOGIQUES, 1978. *Système d'informatique des sols canadiens (SIS Can)*. Manuel de description des sols sur le terrain. Min. Agric. Canada, 1978.

BECKWICK, A.F., P. ROEBBELEN et S. PESSIONE, 1984.*Variable-density growth and yield of managed jack pine plantations*. Can. For. Serv., COJFRC Symposium Proceedings O-P-12: 145-156.

CARMEAN, W.H., 1986. *Forest site quality research in the North Central Region*. Dans: *Site classification in relation to forest management*. Serv. can. des forêts, COJFRC Symposium Proceedings O-P-14: 62-67.

DOUCET, R. et J. BOILY, 1986. *Croissance en hauteur comparée de marcottes et de plants à racines nues d'épinette noire, ainsi que de plants de pin gris*. Can. J. For. Res. 16: 1365-1368.

DOUCET, R. et J. BOILY, 1987. *Bibliographie annotée sur le marcottage de l'épinette noire*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dév. Mémoire n° 90.

FRISQUE, G., 1977. *Régénération naturelle de l'épinette noire (Picea mariana (Mill) B.S.P.)*. Thèse de doctorat, Université Laval, Faculté de foresterie et de géodésie, Sainte-Foy (Québec).

FRISQUE, G. et P.-É. VÉZINA, 1977. *Reproduction de l'épinette noire(Picea mariana)après coupe à blanc de superficie réduite*. Can. J. For. Res. 7: 648-655.

GRANDTNER, M.M., 1966. *La végétation forestière du Québec méridional*. Les Presses de l'Université Laval, Québec.

KENETY, W.H., 1917. *Reproduction of black spruce* (Picea mariana). J. For. 15: 446-448.

MEAD, D.A., 1978. *Comparative height growth of eastern larch and black spruce in northwestern Ontario*. For. Chron. 54: 296-297.

PAQUET, G., 1984. *Normes d'inventaire de régénération après perturbation*.Gouv. du Québec, Min. de l'Énergie et des Ress., Cahier ERC 3209.

PLONSKI, W.L., 1974. *Normal yield tables (metric) for major forest species of Ontario*. Ontario Min. Nat. Res., Division of Forests.

RACEY, G.D., R.E. HUTCHISON et C. GLERUM, 1985. *Performance of black spruce accelerated transplants after five years*. Ontario Min. Nat. Res., Forest Research Note No. 40. 4 p.

RICHARDSON, J., 1969.*The development of young stands of native spruce and fir in Newfoundland*. Serv. can. des forêts, Rapp. d'information N-X-33.

SHEEDY, G., 1987. *Fertilisation d'une jeune plantation de pin gris du Nord-Ouest québécois. Résultats de 10 ans*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dév. Mémoire n° 92.

STANEK, W., 1968. *Development of black spruce layers in Quebec and Ontario*. For. Chron. 44(2): 25-28.

STEEL, R.G.D. et J.H. TORRIE, 1960.*Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill, New York.

SUTTON, R.F., 1987. *Plantation establishment in boreal Ontario a study of spring planting and mechanization*. Serv. can. des for., Centre de foresterie des Grands-Lacs, Rapp. d'inf. O-X-383.

THIBAULT, M., 1985. *Les régions écologiques du Québec*. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., carte couleurs 1:1 250 000.

VINCENT, A.B., 1964. *Comparative growth of black spruce seedlings and layers under an alder canopy*. Pulp. Pap. Mag. Can., Woodlands Review: 381-383.

WOOD, 381-383. J.E. et S.W.J. DOMINY. *Black spruce, white spruce, and jack pine out-plantings in boreal Ontario: bareroot VS. paperpot stock and springVS.*summer planting. Serv. can. des for., Centre de foresterie des Grands-Lacs, Rapp. d'inf. O-X-368.

Parution, novembre 1988

DOUCET, René et Jocelyn BOILY ISBN-550-19042-4

1988 'Croissance en hauteur de la régénération artificielle et de marcottes d'épinette noire croissant côte à côte.' Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dév. Mémoire no 93. xiv + 34 p.

Comparaison entre des marcottes d'épinette noire et des semis d'épinette noire et de pin gris. Ce dernier montre généralement une supériorité évidente sur les marcottes; situation moins claire pour les plants d'épinette noire. Dans deux plantations établies un an après la coupe, les plants à racines nues ont une meilleure croissance que les marcottes. Dans une autre, établie quatre ans après la coupe, plants et marcottes ont une croissance égale. Dans une troisième, réalisée un an après la coupe, les marcottes ont surpassé les semis en godets de façon marquée. Le marcottage ne peut donc pas être rejeté comme mode de reproduction de l'épinette noire sans une évaluation de son potentiel à plus long terme.

O.D.C. 231.1(047.3)(714)
L.C. SD 397 .B53 MER 5310-93

Mots-clés: épinette noire, PICEA MARIANA (Mill.) B.S.P., marcottage, régénération

DOUCET, René et Jocelyn BOILY ISBN 2-550-19042-4

1988 'Croissance en hauteur de la régénération artificielle et de marcottes d'épinette noire croissant côte à côte (Height growth of artificial regeneration and black spruce layers growing side by side).' Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dév. MÉMOIRE No. 93. xiv + 34 p. In French with English abstract.

Comparison between black spruce layers and black spruce and jack pine seedlings. This last species generally shows a marked superiority over layers, which is much less evident in the case of black spruce seedlings. In two plantations established on year after cutting, bareroot seedlings show better growth than layers; in another one, established four years after cutting, seedlings and layers show equal growth; in a third one, established one year after cutting, layers surpass containerized seedlings in a marked way. Layering must then not be overlooked as a mode of regeneration for black spruce before its potential has been evaluated on the longer term.

O.D.C. 231.1(047.3)(714)
L.C. SD 397 .B53 MER 5310-93

Key-words: black spruce, PICEA MARIANA (Mill.) B.S.P., layering, regeneration

DOUCET, René et Jocelyn BOILY ISBN-550-19042-4

1988 'Croissance en hauteur de la régénération artificielle et de marcottes d'épinette noire croissant côte à côte.' Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dév. Mémoire no 93. xiv + 34 p.

Comparaison entre des marcottes d'épinette noire et des semis d'épinette noire et de pin gris. Ce dernier montre généralement une supériorité évidente sur les marcottes; situation moins claire pour les plants d'épinette noire. Dans deux plantations établies un an après la coupe, les plants à racines nues ont une meilleure croissance que les marcottes. Dans une autre, établie quatre ans après la coupe, plants et marcottes ont une croissance égale. Dans une troisième, réalisée un an après la coupe, les marcottes ont surpassé les semis en godets de façon marquée. Le marcottage ne peut donc pas être rejeté comme mode de reproduction de l'épinette noire sans une évaluation de son potentiel à plus long terme.

O.D.C. 231.1(047.3)(714)
L.C. SD 397 .B53 MER 5310-93

Mots-clés: épinette noire, PICEA MARIANA (Mill.) B.S.P., marcottage, régénération

DOUCET, René et Jocelyn BOILY ISBN 2-550-19042-4

1988 'Croissance en hauteur de la régénération artificielle et de marcottes d'épinette noire croissant côte à côte (Height growth of artificial regeneration and black spruce layers growing side by side).' Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ress., Dir. de la rech. et du dév. MÉMOIRE No. 93. xiv + 34 p. In French with English abstract.

Comparison between black spruce layers and black spruce and jack pine seedlings. This last species generally shows a marked superiority over layers, which is much less evident in the case of black spruce seedlings. In two plantations established on year after cutting, bareroot seedlings show better growth than layers; in another one, established four years after cutting, seedlings and layers show equal growth; in a third one, established one year after cutting, layers surpass containerized seedlings in a marked way. Layering must then not be overlooked as a mode of regeneration for black spruce before its potential has been evaluated on the longer term.

O.D.C. 231.1(047.3)(714)
L.C. SD 397 .B53 MER 5310-93

Key-words: black spruce, PICEA MARIANA (Mill.) B.S.P., layering, regeneration

Le ministère de l'Énergie et des Ressources est responsable de l'administration et de la gestion des forêts publiques dans l'intérêt général du Québec. Le Ministère doit donc se préoccuper d'assurer le renouvellement des forêts. Les recherches sur le marcottage naturel de l'épinette noire ont pour but d'évaluer la contribution de ce mode de reproduction à la régénération des peuplements forestiers. Elles sont conduites par la Direction de la recherche et du développement, en collaboration avec les régions administratives du Ministère, d'autres centres de recherche et l'industrie forestière.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie
et des Ressources (Forêts)
**Direction de la recherche
et du développement**

ISBN 2-550-19042-4
O.D.C. 231.1 (047.3) (714)
L.C. SD 397 .B53

MER 5310-93